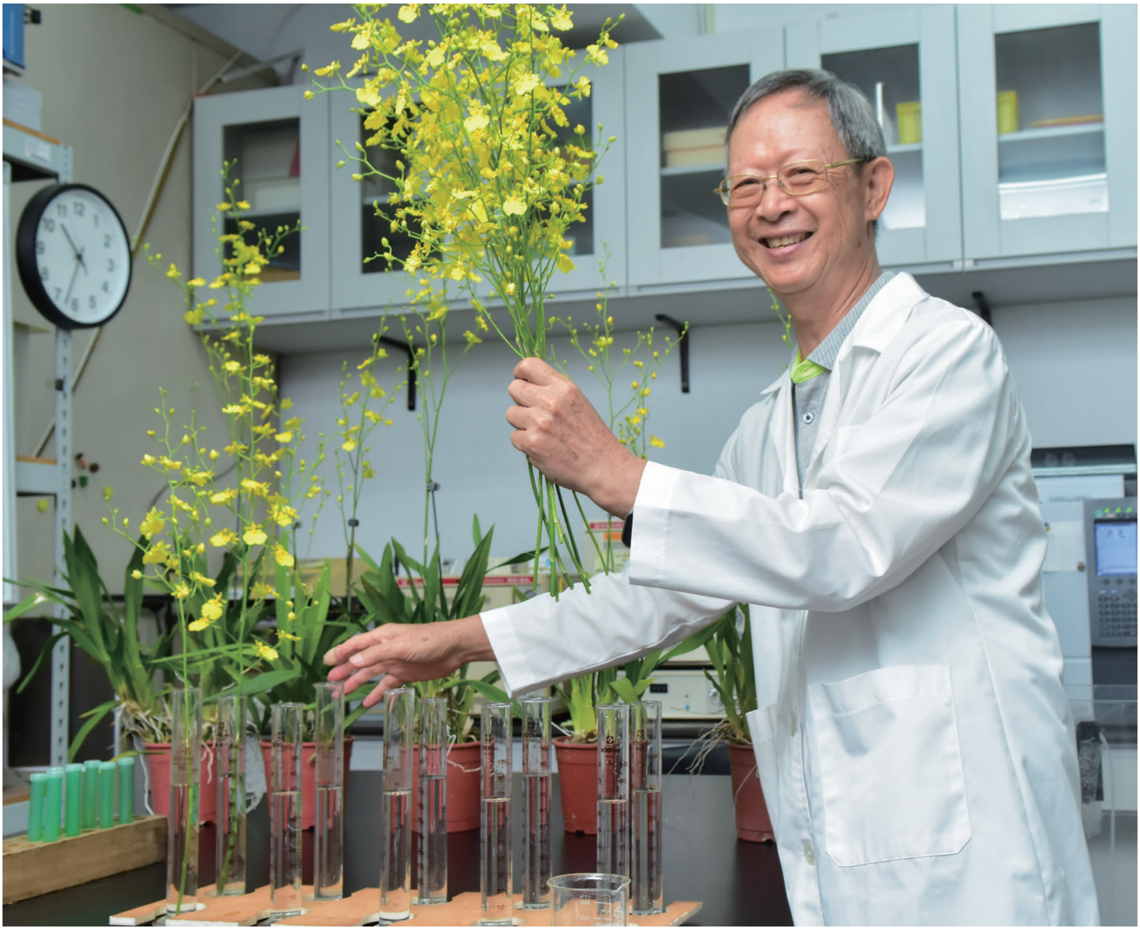


黃肇家

1953年出生於嘉義縣阿里山鄉。

國立臺灣大學園藝學系、美國康乃爾大學果樹系碩士、國立臺灣大學園藝學研究所博士。

任職農業試驗所園藝系37年，1982年入職，2019年退休。

線上閱讀版

可貴的業界經驗

黃肇家因自小就喜好自然及生物，嘉義中學畢業決定選讀臺灣大學園藝學系。大學畢業服完兵役後，進入同學家業「玫瑰花推廣中心」工作。

黃肇家在玫瑰花推廣中心工作4年，前2年在生產農場、後2年在臺北做業務，生產、銷售都有實務經驗，他說：「這4年的經歷受張碁祥[19]的啟發影響很大，後來我從事研究都會考量商業性，如何符合產業需求，爲產業解決問題，這一點跟沒有私人公司經歷的研究人員相比，思考方式較爲不同。」後來得知農試所園藝系有職缺，因爲他喜歡做研究，便決定進入農試所。

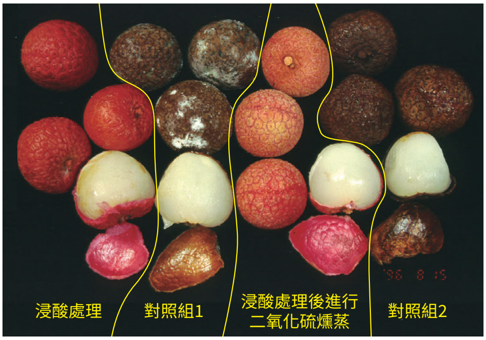
投身採收後處理研究

黃肇家原本對果樹開花機制及產期調節有興趣，1982年入職農試所前是由園藝系嚴夢如系主任面談，但到職時系主任由林學正[20]接任，其專長領域是採收後處理，因林學正的助理想去做果樹研究，於是詢問黃肇家是否願意過來做採收後處理。黃肇家笑著說：「因緣際會要我做採後處理，就這樣一路做到退休，是緣分也是命運啦。」

進入農試所接手採後處理研究，黃肇家觀察及思考後認爲，臺灣農業是淺盤經濟，但臺灣農民生產力很強，兩者互相搭配後最好的方向就是「外銷」，林學正主任也支持採後處理研究以外銷爲方向。當時主要研究荔枝、柑橘貯藏[21]，黃肇

19 張碁祥，玫瑰花推廣中心創辦人，在彰化員林開設生產農場及販賣種苗，1973年則在臺北創立台和園藝公司，自美國引進速效肥花寶和長效肥魔肥，1960至1980年代間將玫瑰花引種入臺的重要人物之一。參考：台和園藝公司官網，擷取時間：2024年4月19日；國家文化記憶庫官網，擷取時間：2024年4月19日。

20 林學正，美國佛羅里達大學園藝學博士，曾任臺東場技佐、農試所園藝系研究員及系主任、臺南場場長、糧食局局長、財團法人豐年社社長。參考：〈中興大學2012年第16屆傑出校友〉，擷取時間：2024年4月19日。



荔枝以二氧化硫燻蒸及浸酸處理技術，在市場販售期間果皮仍是鮮紅色，且果肉維持白色(圖右2處理)。資料來源：黃肇家先生提供。

唐菖蒲保鮮處理做得好(右)，瓶插品質會大爲提高。資料來源：黃肇家先生提供。

家加入後，更加著重其他園產品的採後處理研究[22]。

1984年黃肇家在當時農委會的計畫支持下，前往美國康乃爾大學果樹系深造，跟隨劉富文教授學習蔬果採後生理與貯藏技術並獲碩士學位[23]。

菊花、唐菖蒲外銷

1973年臺灣切花外銷出口值不到1千萬元，1980年增加逾1億3千萬元，其中菊花及唐菖蒲爲大宗，爲拓展臺灣花卉外銷市場，採後處理研究室著手進行菊花、唐菖蒲的海運保鮮技術研究[24]。

---

21 1950年代開始針對分級、包裝、通風、貯藏適溫、貯前浸藥等研究，1960年代研究採收熟度、包裝品質之影響，1970年代起因一系列試驗之結果，更加確立採收熟度、貯藏溫度以及浸藥方法，1980年代開始則針對省工貯藏進行研究等。參考：林學正、黃肇家、鍾玉燕，〈柑桔伸縮膜包裝貯藏之研究〉，《中國園藝》，29：2(1983)，頁120-131；黃肇家、王怡玎、潘靜慧，〈貯藏溫度對荔枝果皮色澤和果實品質之影響〉，《中國園藝》，37：3(1991)，頁141-152；黃肇家，〈園產品採後處理之研究〉，《臺灣省農業試驗所一百年來之試驗研究專刊》，頁112-113。

22 林學正、黃肇家，〈提高品質與價值的花卉保鮮新方法〉，《農友》，427(1984)，頁23-25；黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、張素貞，〈高熟度高接新興梨以氣調貯藏改善貯藏品質〉，《農業世界》，313(2009)，頁74-79；黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、陳村，〈葉菜類蔬菜氣調貯藏開發與應用〉，《農業世界》，316(2009)，頁42-51等。

2000年文心蘭推廣示範裝冷藏貨櫃內裝及紙箱放置情形。資料來源：黃肇家先生提供。

菊花外銷日本在1981年前以空運爲主，輸日後葉片萎凋偏黃，林學正著手研究改善[25]。黃肇家分析說：「就學理而言，菊花海運時間較長但能保持低溫，保鮮技術可行，試驗也獲得證明。剛開始到產業推廣都不被接受，等測試成功，之後都是花卉產業主動請我們去協助。菊花海運處理研究共有7、8項技術，有些過於複雜或實用性偏低，後來就只教導農民最容易也必須的兩項操作：吸水預措及預冷[26]。當時我們還實際參與海運，5位人員跟著菊花一起搭船，船快到

23 Zhaojia Huang, “Increases in the internal ethylene concentration, ethylene-forming enzyme activity and 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid content of 'McIntosh’ apples during maturation and in CA storage” (Master’s thesis, Cornell University, 1986).

24 農業試驗所，《臺灣省農業試驗所一百年來之試驗研究專刊》，頁114。

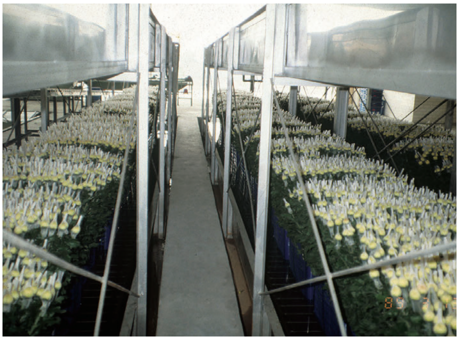
25 林學正，〈外銷菊花採收後處理新技術〉，《臺灣花卉之生產改進》，頁65-72。

26 陳連勝、黃肇家，〈臺灣菊花切花外銷預冷技術和成本分析〉，《技術服務》，21(1995)，頁13-18；黃肇家，〈菊花長途貯運以預冷改善品質〉，《技術服務》，34(1998)，頁13-15；黃肇家，〈菊花預冷有助長途貯運確保品質〉，《臺灣農業》，34：4(1998)，頁49-51。

日本時非常顛簸，隨船是爲了瞭解實際會發生的任何狀況。近年開發蝴蝶蘭開花株海運出口，我就提醒業者要注意此區域之海象，以免花朵受傷。」

1985年因菊花海運技術之開發及推廣，林學正及黃肇家共同以「外銷切花保鮮處理技術」榮獲臺灣省政府農業研究發展獎三等獎[27]。

菊花海運成功後，唐菖蒲也跟著以海運外銷，出口商依菊花的處理方式卻失敗，到日本後整個貨櫃都不開花，於是主動尋求協助。經研究後發現，唐菖蒲會因低溫運輸導致寒害而產生乙烯，使花朵無法開放。找出採收後以STS（Silver thiosulfate）預措處理之方法，抑制寒害[28]發生，運到日本便能正常開花，出口量因此倍數成長。因唐菖蒲切花海運輸日處理貯運技術之開發，林學正、黃肇家及林雨森榮獲1988年農委會優秀農業人員獎[29]。



做好吸水預措及預冷等保鮮技術，菊花外銷成功從空運改爲海運運輸。資料來源：黃肇家先生提供。

27 農業試驗所，《（74年）臺灣省農業試驗所年報》（臺中：農業試驗所，1986），頁152。

28 林學正、黃肇家、鍾玉燕，〈唐菖蒲切花保鮮技術及海運外銷之研究〉，《花卉生產改進研討會專集》（桃園：桃園區農業改良場，1989），頁204-212。

29 陳毓中，〈77年優秀農業人員評定〉，《豐年》，38：14（1988），頁15。

黃肇家跟著菊花搭船海運到日本的珍貴紀錄照片。資料來源：黃肇家先生提供。

文心蘭出口日本

文心蘭切花出口初期(1998年前)全以空運外銷日本，市場反映瓶插壽命只有4天左右，且運費高，夏天多病腐，台灣區花卉輸出業同業公會理事長李仍亮認爲文心蘭銷日潛力大[30]，希望黃肇家能研究改善，當時農委會負責花卉業務的技正郭坤峯[31]也看好文心蘭，充分給予經

30 彭福全，〈臺灣切花產業立足國際市場之評析〉，《2020臺灣花卉產業研發前瞻與國際布局研討會論文輯》(臺中：臺中區農業改良場，2020)，頁63-66。

31 郭坤峯，中興大學園藝學系博士，曾任農委會技正、科長、副處長及桃園區農業改良場場長，現爲農業部資訊司司長。

文心蘭花藥蓋小、易脫落，脫落後會產生大量乙烯，使花朵提早老化，影響切花品質。圖左爲脫落花藥蓋的文心蘭花朵，圖右爲正常者。

費支持。然而著手研究年餘卻找不到原因，黃肇家原本想放棄，但是李仍亮理事長堅信文心蘭銷日的發展及重要性，多次拜託黃肇家不要放棄，於是他繼續埋首研究，終於逐一釐清原因，研發關鍵克服技術，改善夏季病腐問題，並開發海運保鮮技術，大幅降低成本。研發保鮮液「農試文保1號」，加上「1-MCP保鮮處理」，使切花輸日後瓶

32 黃肇家，〈文心蘭切花以貨櫃海運試銷日本結果初報〉，《臺灣花卉園藝》，128（1998），頁36-37；黃肇家，〈文心蘭切花之乙烯生成以及外加乙烯與去除花藥蓋對花朵品質之影響〉，《中華農業研究》，47：2（1998），頁125-134；黃肇家，〈文心蘭切花外銷採後處理近況〉，《臺灣花卉園藝》，135（1998），頁40-46；黃肇家，〈臺灣文心蘭切花海運銷日保鮮處理新技術〉，《臺灣花卉園藝》，158（2000），頁24-27；黃肇家、杜武俊、陳弘毅、蔡金玉、賴淑芬、黃慧穗，〈農試文保一號與1-MCP對文心蘭切花經模擬銷日運輸及檢疫燻蒸之保鮮效果〉，《中國園藝》，49：1（2003），頁55-62；黃肇家、郭坤峯、李仍亮，〈臺灣文心蘭切花外銷之保鮮技術及應用〉，《農政與農情》，130（2003），頁92-98；黃肇家，〈文心蘭切花外銷採後處理技術之發展與使用現況〉，《農業世界》，267（2005），頁24-30；黃肇家，〈The Responses of Oncidium Cut Flowers to Ethylene and 1-MCP：文心蘭切花、花苞與花朵對乙烯之反應〉，《台灣農業研究》，58：1（2009），頁1-6。

文心蘭採後處理加裝保鮮管的現場作業情形。資料來源：黃肇家先生提供。

插壽命增加爲7到10天，同時可降低檢疫的燻蒸傷害[32]。

經指導出口商及農民產業化應用，文心蘭外銷量於是開始跳躍式成長，讓貿易商及農民都賺到不少錢。黃肇家也因文心蘭切花輪日技術獲得2004年農委會優秀農業人員獎[33]。

33 李秀珠，〈93年度優秀農業人員表揚活動紀要暨得獎人事蹟簡介〉，《農政與農情》，150（2004），頁39-42。

2000年文心蘭推廣海運保鮮作業示範觀摩會，各家貿易商紛紛派員前往學習。資料來源：黃肇家先生提供。

蝴蝶蘭帶介質輸美

2004年美國許可臺灣蝴蝶蘭帶介質外銷後，時任花卉輸出業同業公會總幹事黃麗娟[34]希望黃肇家協助蝴蝶蘭外銷貯運相關研究，對於

34 黃麗娟，曾任花卉輸出業同業公會總幹事，現為台灣區花卉發展協會總經理。

農試所專利研發的蝴蝶蘭專用紙箱，適合貨櫃冷氣循環的特殊設計。資料來源：黃肇家先生提供。

蝴蝶蘭帶梗出口有很大的利基，困難度亦高，相關技術有待開發。資料來源：黃肇家先生提供。

之前沒接觸栽培的黃肇家來說這是個陌生領域，但也是全新的研究方向。黃肇家話當年：「蝴蝶蘭植株輸美一開始就確定以海運爲主，植株要在黑暗貨櫃內貯運約30日，腐損很高。首先在一心生物科技股份有限公司協助下以及嘉義大學園藝系之報告佐證，確立海運溫度，接著研發植株馴化、包裝、預冷等基本技術，於2006年底辦理示範推廣，蝴蝶蘭海運輸美損耗由約30%漸漸降至5至10%。」

黃肇家說：「海運溫度和實際貨櫃溫控是有一段距離，當時海運可選擇的貨櫃有8至9種，這些貨櫃只有半數可以平穩控制溫度，另外裝載量、堆放位置都會影響植株溫度，這些都需要有適當的調整。」

黃肇家(中坐者)指導後進研究者進行玉米筍的呼吸率及乙烯生成率之測定。(站立者左至右)徐敏記、林妤姍、林沛儒。

這些技術在後續10年內仍持續改良，如包裝紙箱，研發上下打洞之通氣紙箱，並促使裝櫃改以棧板作業；2014年爲開發巴西蝴蝶蘭市場，其海運時間長達約45天，若使用現有貨櫃，相對濕度都在約

黃肇家退休後仍常回所與後進討論採後處理技術與應用。

98%，損耗率曾高達50%。為此研究改用低濕貨櫃，當時找到長榮海運，引用低濕貨櫃，相對濕度可降到80%，損耗率大幅下降。後來還研發頂吸式壓差預冷，蝴蝶蘭裝棧板後，於冷藏庫內，在棧板頂

部以抽風機吸氣，使冷空氣吹過箱內植株，可將內部植株預冷時間由48小時縮短爲2小時，配合低濕貨櫃效果更顯著，目前海運損耗約1至4%[35]。

退休前夕，2018年黃肇家以「開發與推廣蝴蝶蘭海運外銷技術」獲農委會優秀農業人員獎[36]，包含研發適合貨櫃之通氣紙箱、開發低濕貨櫃、研發壓差預冷技術等。蝴蝶蘭經濟規模爲目前臺灣花卉產業的首位，大約占外銷花卉產值55%。

傳承期許

早期荔枝曾大量出口到東南亞以及美國，外銷美國因需要1℃以下、運輸17日以上作爲殺蟲處理，這使荔枝販售時變黑發霉，黃肇家成功研發二氧化硫燻蒸及浸酸處理技術[37]，在市場販售期間果皮仍是鮮紅色。當時其他國家仍無此技術，美國的進口荔枝，臺灣出口量占9成以上，盛況大約維持15年，後來因美國嚴格執行農藥殘留檢測，荔枝輸美進入歷史。後來荔枝採後處理研究交給王怡玎，成功開拓海運外銷新加坡[38]。

對於研究後輩，黃肇家期許要研究像蝴蝶蘭這樣大的產業，不要選擇規模較小的品項，因爲即使研究成功，成果運用的機會小；且產業規模大的，靠該產業賺錢維生的人數也多，若發生問題影響層面廣，專業技術支援是最重要的後盾。以文心蘭切花、蝴蝶蘭植株爲例，除採後處理使既有產業鏈維持順暢，

---

35 黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、鍾淨惠，〈蝴蝶蘭海運外銷降低貯運損耗與改善品質〉，《強化臺灣花卉產業競爭力之科研技術研討會專刊(農業試驗所特刊第209號)》(臺中：農業試驗所，2018)，頁77-85。

36 〈農業界奧斯卡獎12位優秀農業人員獲頒殊榮〉，農業部新聞稿(文號8140)，2018年12月5日。

37 黃肇家等，〈貯藏溫度對荔枝果皮色澤和果實品質之影響〉，頁141-152；黃肇家、王怡玎，〈荔枝果實保鮮包裝與貯運適當之溫度〉，《技術服務》，14(1993)，頁26。

38 鄧木卿，〈歷30年研究發明冷鏈法 讓荔枝常溫保存期延長至20天 順利外銷新加坡 堪稱農技大突破〉，《中時新聞網》，2011年8月8日。

其他如栽培技術、設施改良，研究還是有許多可發揮之處。研究人員跟產業對接也要加強，才能開發符合產業所需的關鍵技術。

黃肇家與現任採後處理研究團隊，鼓勵後輩充實栽培生理技術，並加強與產業對接。